

Ref. 4 of 6

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-019288

(43)Date of publication of application : 20.01.1995

(51)Int.Cl.

F16F 15/32

F16F 15/34

(21)Application number : 05-163516

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 01.07.1993

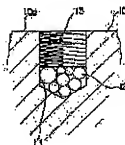
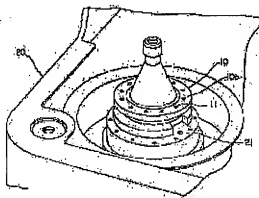
(72)Inventor : WATANABE HIROYA

## (54) WEIGHT BALANCE ADJUSTING METHOD FOR ROTARY BODY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform simple and easy adjustment of the weight balance of a rotary body to be adjusted from an unbalance measurement result.

CONSTITUTION: A plurality of hole parts 11 are formed at equal intervals in the direction of the axis of a concentric circle in a rotary body 10 to be adjusted to adjust a weight balance. By using a weight balance measuring device, the rotary body 10 to be adjusted is rotated. An unbalance weight is calculated at intervals of a given phase and a given steel ball 12 having weight equivalent to a calculated unbalance weight is securely charged in the given hole part 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

09.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-19288

(43) 公開日 平成7年(1995)1月20日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 F 15/32

15/34

9030-3 J

F 1 6 F 15/ 32

Q

9030-3 J

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平5-163516

(22) 出願日

平成5年(1993)7月1日

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72) 発明者

渡邊 敏也

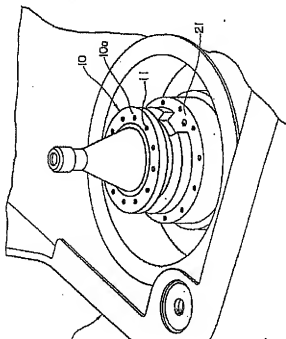
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

(74) 代理人

井理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 回転体の重量バランス調整方法

(57) 【要約】

【目的】 アンバランス計測結果から簡単に非調整  
回転体の重量バランスを調整する。【構成】 重量バランス調整の行われる被調整回転体1  
0に同心円軸方向に複数の穴部11を等ピッチに穿設  
し、重量バランス測定装置を用いて被調整回転体10を  
回転し、所定の位相ごとのアンバランス重量を算出し、  
算出されたアンバランス重量に相当する所定の鋼球12  
を所定の穴部11に投入固定する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】重量バランス調整の行われる被調整回転体に同心円軸方向に複数の穴部を等ピッチに穿設し、重量バランス測定装置を用いて被調整回転体を回転し、所定の位相ごとのアンバランス量を算出し、前記算出されたアンバランス量を相当する所定のウェイトを所定の穴部に投入固定することにより被調整回転体の重量バランスを調整する方法。

【請求項2】投入固定するウェイトは、使用種別とその使用個数の組合せとして算出される請求項1の重量バランス調整方法。

【請求項3】ウェイトは種々の重量からなる鋼球の組合せである請求項2の重量バランス調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は回転体の重量バランスを調整する方法に係り、とりわけ調整作業を簡単容易に行うことのできる重量バランス調整方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】工作機械の工具ホルダ等、高速で回転される回転体の重量バランスを調整することは、その高速化に伴い益々重要になるとともに、その精度の向上が望まれていた。

【0003】高精度な重量バランスの調整方法として、例えば被調整回転体のアンバランス量を不釣り合いベクトルとして算出し、このベクトル演算により釣り合いの大きさと、その重りの固定位置を決定する方法が知られている（特開平2-186231号公報）。

【0004】また、アンバランスを調整する重りをねじ部材で形成し、これを被調整回転体に設けられたねじ穴に螺合することにより調整する方法が知られている（実開平4-63316号公報）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の重量バランスの調整方法は、アンバランス量の表示が直接重量で指示表示されるので、アンバランス調整に用いる重り（ウェイト）の選定、加工作業が面倒で、熟練の作業者を必要とするとともに、作業性が悪いという問題があった。

【0006】本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、アンバランス計測結果から簡単容易に被調整回転体の重量バランスを調整することのできる重量バランス調整方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、重量バランス調整の行われる被調整回転体に同心円軸方向に複数の穴部を等ピッチに穿設し、重量

たアンバランス量を相当する所定のウェイトを所定の穴部に投入固定することにより被調整回転体の重量バランスを調整することを特徴としている。

## 【0008】

【作用】本発明によれば、重量バランス測定装置を用いてアンバランス量を測定し、このアンバランス量に相当する所定のウェイトを所定の穴部に投入配置し、これを固定することによりバランス調整が行われる。

## 【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0010】図1は本発明による重量バランス調整方法の一例を示す外観斜視図である。図において符号10は、重量バランスの調整が行われる被調整回転体（本実施例では工作機械の工具ホルダ）である。この工具ホルダ10のフランジ面10aには、複数のねじ穴11が円周方向に等ピッチに穿設されている。符号20は重量バランスを測定する重量バランス測定装置であり、この装置20は被調整回転体を保持し、これを高速回転させる回転スピンドル21を備えている。

【0011】まずバランス調整すべき工具ホルダ10は、全くウェイトを取付けないで、重量バランス測定装置20の回転スピンドル21に装着し、回転スピンドル21を高速回転して工具ホルダ10の重量アンバランスの大きさとその位置（位相）を測定する。このアンバランスの大きさと位相は、図3に示すようなベクトルの演算による求めることができる。

【0012】図3に示すベクトル図は、アンバランスモーメントと振動振幅は比例するという前提として描かれており、このベクトル図で最終的に求めるのは、ベクトルB（工具ホルダ10のアンバランスモーメント）である。また、工具ホルダ10と回転スピンドル21の両テーパ面の不整合による回転スピンドル21のアンバランスモーメントAも未定であり、ベクトルBを求める前にベクトルAも求める必要がある。

【0013】まずウェイトを取付けないで工具ホルダ10を所定の回転数で回転し、付加重量なしの工具ホルダ10と回転スピンドル21の合算されたアンバランスモーメントCを求める。次に重さのわかっているウェイトをねじ穴11に入れて再び回転し、ウェイトを付加した場合のアンバランスモーメントDを求める。

【0014】ベクトル計算C-DによりベクトルEを求める。このベクトルEは、ウェイトを付加したことにより生ずるアンバランスモーメントの変化を示している。このEから、付加重量と振動振幅の相関関係（どれだけの付加重量が、どれだけの振動振幅に相当するか）及び、ウェイトの付加位置とアンバランスモーメントとの関係を求めることができる。

ダ 10 を  $180^\circ$  反転し、再び回転スピンドル 21 に装着する。このように、工具ホルダ 10 と回転スピンドル 21 の装着係合関係を  $180^\circ$  反転した後、再び回転スピンドル 21 を回転し、アンバランスモーメント G を求める。このアンバランスモーメント G は、工具ホルダ 10 を  $180^\circ$  反転させたことにより生ずるアンバランスモーメントを示しており、ベクトル C に対応するものである。

【0016】図 3 により、 $G = F + A$ 、 $C = B + A$  という関係があるが、 $180^\circ$  反転させて測定される工具ホルダ 10 のアンバランスモーメント F は、 $B = -F$  の関係にあるので、

$$G + C = F + A + B + A = 2A$$

という関係式が成立する。

【0017】従って回転スピンドル 21 のアンバランスモーメント A は、

$$A = (G + C) / 2$$

により求められる。

【0018】次に工具ホルダ 10 のアンバランスモー

メント B は、

$$B = C - A$$

により求められる。

【0019】このベクトル B から、ベクトル E で求めた付加重量と振動振幅の相関関係及びウェイトの付加位置による影響を考慮し、工具ホルダ 10 の重量アンバランスの大きさと位置を求める。

【0020】なお、工具ホルダのアンバランスモーメントは、遠心力による変形などにより変化するので、所要の回転数ごとに求める必要がある。

【0021】次に、この測定された重量バランスの大きさと位置に基づいて、重量バランス調整に必要なウェイトの大きさと、その付加位置（位相）を求める。

【0022】この必要なウェイトの大きさは、重さが既に知られている数種類の鋼球と、その使用個数の組合せにより表示される。

【0023】例えばアンバランス調整用のウェイトとして次のような鋼球を準備しておく。

【0024】

| 種 別 | 重 さ      |
|-----|----------|
| A   | 1050 mgr |
| B   | 443 mgr  |
| C   | 132 mgr  |
| D   | 16.4 mgr |
| E   | 2.1 mgr  |

例えば、調整に必要なウェイトが 0.645 gr と算出された場合、ウェイトの選択は次のように鋼球の種類と、その必要個数の組合せとして表示される。

【0025】

| 種 別 | A | B | C | D | E |
|-----|---|---|---|---|---|
| 個 数 | 0 | 1 | 1 | 4 | 2 |

従って操作者は、上記の表示に従ってそれぞれの鋼球を必要個数選択し、指示されたねじ穴 11 に投入する。

【0026】投入された鋼球 12 は、図 2 に示すように、ねじ部材 13 をねじ穴 11 に螺合して密閉することにより、ねじ穴 11 内に固定される。

【0027】このように、本実施例によれば、重量アンバランスの調整に必要なウェイトを、使用すべき鋼球 12 の種類とその使用個数の組合せとして表示するので、操作者は迅速容易にウェイトの選定とその取付作業を行うことができる。

【0028】なお、本実施例においては、ウェイトとして鋼球を用いる例を示したが、鋼球に限られるものではなく、既に重さの決まっているものであれば、どのような形状をしていてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

重量バランス調整に必要なウェイトの大きさ及びその付加位置が算出された後、これに相当する所定のウェイトを所定の穴部に投入固定するだけで重量バランスを調整することができ、調整作業が容易かつ迅速に行うことができる。

【0030】本発明は工作機械の工具ホルダの重量バランス調整に限られるものではなく、一般の高速回転する回転体の重量バランス調整方法としても用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す外観斜視図。

【図 2】ねじ穴に鋼球を投入固定した状態を示す部分拡大断面図。

【図 3】アンバランスの大きさと位置を求めるためのベクトル演算図。

【符号の説明】

10 工具ホルダ

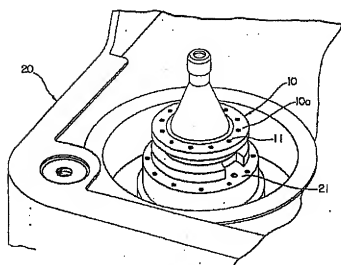
10a フランジ

11 ねじ穴

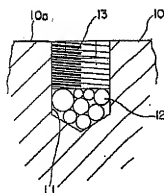
20 重量バランス測定装置

21 回転スピンドル

【圖1】



【圖2】



【圖3】

